

## Artikel Penelitian

**Total Bahan Padat, Kadar Protein, dan Nilai Kesukaan Keju *Mozarella* dari Kombinasi Susu Kerbau dan Susu Sapi**Nazera Amurita Sari<sup>1†</sup>, Ani Sustiyah<sup>1</sup>, Anang Mohammad Legowo<sup>2</sup><sup>1</sup>Program Studi Peternakan, Jurusan Peternakan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang<sup>2</sup>Program Studi Teknologi Pangan, Jurusan Pertanian, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang<sup>†</sup>Korespondensi dengan penulis (nazera\_amurita@yahoo.com)Artikel ini dikirim pada tanggal 16 Agustus 2014 dan dinyatakan diterima tanggal 7 September 2014. Artikel ini juga dipublikasi secara online melalui [www.journal.ift.or.id](http://www.journal.ift.or.id)

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang diperbanyak untuk tujuan komersial.

Diproduksi oleh Indonesian Food Technologists® ©2014 ([www.ift.or.id](http://www.ift.or.id))**Abstrak**

Keju *Mozarella* adalah keju lunak yang proses pembuatannya tidak dimatangkan atau disebut dengan keju segar. Pembuatan keju *Mozarella* membutuhkan waktu lama. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui total bahan padat, protein, dan sifat organoleptik keju *Mozarella* kombinasi susu kerbau dan susu sapi. Pembuatan keju dapat dilakukan dengan pengasaman langsung, sehingga tidak perlu menunggu kerja kultur starter bakteri untuk memproduksi asam laktat. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan pengasaman langsung menggunakan asam sitrat. Keju *Mozarella* yang dibuat berasal dari susu kerbau, susu sapi, dan kombinasi susu kerbau dan susu sapi menggunakan asam sitrat dan renet (*Fromase* berasal dari *DSM Food Specialties, Holland*) kemudian menganalisis total bahan padat, protein, dan sifat organoleptik dengan perbedaan persentase susu tiap perlakuan (T1 100% susu kerbau, T2 75% susu kerbau: 25% susu sapi, T3 50% susu kerbau: 50% susu sapi, T4 25% susu kerbau: 75% susu sapi, T5 100% susu sapi). Parameter yang diamati termasuk warna, aroma, dan tekstur. Komposisi keju secara signifikan dipengaruhi oleh jenis susu yang digunakan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa total bahan padat dan protein tertinggi adalah yang berasal dari susu kerbau dibandingkan susu sapi. Keju berbahan dasar susu kerbau dengan kandungan total bahan padat 59,673% dan protein sebesar 29,01%. Sifat organoleptik keju untuk warna dan tekstur berpengaruh nyata, namun tidak berpengaruh nyata untuk nilai kesukaan dan aroma.

Kata kunci: kerbau, keju, padat, protein, organoleptik.

**Pendahuluan**

Susu kerbau menempati peringkat kedua didunia setelah susu sapi dengan total lebih dari 12% produksi susu dunia (Sameen *et al.*, 2008). Susu kerbau mudah dikenal karena memiliki ciri seperti warnanya yang putih, kaya lemak, globula lemak susunya kecil dan beremulsi dengan baik. *Curd* proteinnya lebih lunak sehingga memungkinkan untuk dibuat keju. Pengolahan susu menjadi keju dan menjadi produk pangan yang disukai saat ini dapat diolah secara beragam bertujuan untuk meningkatkan nilai nutrisi, kenyamanan konsumen, dan rasa yang enak.

Protein susu memegang peranan penting dalam pembuatan keju. Kandungan lemak susu kerbau dalam 100 gr susu segar sebesar 7,5 % dan protein sebesar 4,8%, lebih tinggi dibandingkan susu sapi yang memiliki kandungan protein 3,2 % dan lemak 3,7% (Calandrelli, 2011). Keju *Mozarella* adalah keju lunak yang proses pembuatannya tidak dimatangkan atau disebut dengan keju segar (*fresh cheese*). Kalab (2004) dan Everett (2003), menyatakan bahwa dalam pembuatan keju dapat dilakukan dengan pengasaman langsung sehingga tidak perlu menunggu kerja kultur starter bakteri untuk memproduksi asam laktat. Prinsip dasar pembuatan keju hampir sama untuk semua jenis keju, yaitu penghilangan air dari susu, mengkonsentrasikan protein, lemak, mineral dan vitamin, koagulasi protein, dan penghilangan whey. Penggumpalan dapat disebabkan oleh enzim renet atau enzim proteolitik lainnya yang dihasilkan oleh bakteri (Amanda, 2010).

Apabila suatu bahan dihilangkan kandungan airnya maka yang tersisa adalah padatan yang terdiri dari berbagai komponen bahan tersebut. Semakin mudah *curd* terpisah dari whey, baik pada saat penirisan maupun pemeraman, maka total padatan keju semakin tinggi (Sumarmono dan Suhartati, 2012). Menurut Amanda (2010), pentingnya nutrisi keju karena kandungan proteinnya yang tinggi. Kandungan protein dari berbagai macam jenis keju sangat bervariasi. Sebanyak 100 gram *soft cheese* menghasilkan 30-40% protein susu. Artikel dari *College of Agricultural and Life Sciences University Wisconsin* (2004) protein merupakan makronutrient yang sangat mahal dan keju adalah panganan yang kaya protein, banyak industri pangan yang berusaha untuk meningkatkan kandungan protein susu.

Penilaian organoleptik berperan penting dalam menentukan produk keju yang dihasilkan. Kesukaan konsumen terhadap bahan pangan sangat dipengaruhi oleh bau, rasa dan rangsangan mulut. Pengujian terhadap bau atau aroma dianggap penting karena dengan cepat memberikan hasil penelitian terhadap produk tentang diterima atau tidaknya produk. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui mutu keju "mozarella" ditinjau dari kandungan total bahan padat, kadar protein, dan nilai kesukaan keju *Mozarella* yang dibuat dari hasil kombinasi susu kerbau dan susu sapi.

**Materi dan Metode**

Materi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu susu sapi segar 4 liter yang berasal dari Desa

Gedawang, Banyumanik, Semarang. Susu kerbau segar 4 liter berasal dari desa Bajanjang, Bukik Sileh, Kec. Lembang Jaya, Kab. Solok, Sumatera Barat. Bahan lain yang digunakan asam sitrat dan tablet renet merk *Fromase*, dibuat oleh perusahaan *DSM Food Specialties, Holland. Waterbath*, pisau, kain mori. Seperangkat alat ukur total bahan padat, dan protein.

#### Metode

Penelitian ini dimulai pada bulan November 2013 hingga Mei 2014 di Laboratorium Kimia dan Gizi Pangan Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Semarang.

#### Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan untuk parameter total bahan padat dan kadar protein yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan yang diterapkan dalam penelitian ini adalah T1: pembuatan keju dengan susu kerbau 100 %, T2: pembuatan keju kombinasi susu kerbau 75 % dan susu sapi 25%, T3: pembuatan keju kombinasi susu kerbau 50 % dan susu sapi 50%, T4: pembuatan keju kombinasi susu kerbau 25 % dan susu sapi 75%, T5: pembuatan keju dengan susu sapi 100%. Data total bahan padat, kadar protein, dan organoleptik dilakukan Uji Normalitas, selanjutnya dihitung untuk analisis ragam pada *analysis of variance* (ANOVA). Oleh karena ada pengaruh nyata maka dilanjutkan dengan Uji Wilayah Ganda Duncan (Dwiloka dan Srigandono, 2006). Sedangkan untuk uji organoleptik menggunakan Uji normalitas, oleh karena tidak normal dilakukan uji

Kruskal-Wallis, tidak tersebar merata (Coefisien Varians > 15 %), data diolah dengan metode Kruskal-Wallis.

#### Metode

Sebelum dilakukan kegiatan penelitian utama, dilakukan kegiatan pra penelitian berupa percobaan pembuatan keju dilakukan sebanyak 3 kali dengan menggunakan susu sapi bertujuan agar ketika penelitian utama dilakukan tidak terjadi kesalahan dan kegagalan.

Pemeriksaan bahan akan dilakukan secara organoleptik dengan memeriksa warna, rasa dan aroma air susu dengan indera kita. Pemeriksaan kualitas susu secara kimia yaitu dengan uji alkohol. Hal pertama yang dilakukan yaitu, memanaskan susu pada suhu 50°. Kemudian didinginkan hingga suhu sekitar 40°C - 45°C dalam *waterbath* dan ditambahkan asam sitrat pada pH 5,6 kemudian menambahkan renet sebanyak 19,5 ml. Kurang dari 30 menit setelah penambahan renet, maka terbentuklah *curd* (dadih), pada 1 jam pertama *curd* dipotong menggunakan pisau, dan didiamkan selama kurang lebih 2 jam agar *curd* yang terbentuk sempurna. Pemisahan *curd* dengan whey dengan cara mengepres *curd* sehingga whey yang berbentuk cair benar-benar terpisah. Tahap terakhir yang dilakukan yaitu proses pematangan keju (*ripening*) sekaligus membentuk dan memulurkan keju (Calandrelli, 2011). Pematangan dan memulurkan keju dilakukan menggunakan air panas pada suhu 70°C dengan memasukkan *curd* kedalam air panas tersebut, hal ini juga membantu untuk pengeluaran whey sisa. Jumlah susu yang digunakan tiap perlakuan yaitu sebanyak 2000 ml.

Tabel 1. Pengaruh Kombinasi Susu terhadap Total Bahan Padat Keju *Mozarella*

No. Ulangan	Total Bahan Padat					Jumlah
	T1	T2	T3	T4	T5	
	.....(%).....					
1.	58.961	58.100	56.626	54.966	54.830	283.483
2.	60.514	56.414	57.275	54.907	54.810	283.920
3.	59.319	56.414	55.888	55.346	54.568	281.535
4.	59.899	56.414	55.185	54.420	54.057	279.975
Rerata	59.673 <sup>a</sup>	56.836 <sup>b</sup>	56.2435 <sup>c</sup>	54.90975 <sup>d</sup>	54.566 <sup>e</sup>	

Keterangan : Rerata dengan superskrip berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata (  $P \leq 0,05$  ).

Tabel 2. Pengaruh Kombinasi Susu terhadap Kadar Protein Keju *Mozarella*

No. Ulangan	Kadar Protein					Jumlah
	T1	T2	T3	T4	T5	
	.....(%).....					
1.	28.498	26.162	22.738	22.537	21.225	121.160
2.	28.962	25.385	22.416	20.663	20.184	117.610
3.	28.944	25.449	21.624	22.776	21.53	120.323
4.	29.627	24.144	23.647	21.748	21.624	120.790
Jumlah	116.031	101.14	90.425	87.724	84.563	479.883
Rerata	29.0077 <sup>a</sup>	25.285 <sup>b</sup>	22.606 <sup>c</sup>	21.931 <sup>d</sup>	21.1407 <sup>e</sup>	

Keterangan : Rerata dengan superskrip berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata (  $P \leq 0,05$  ).

## Analisa Data

Variabel yang diukur meliputi total bahan padat, kadar protein, organoleptik kesukaan, organoleptik warna, aroma, dan tekstur. Pengukuran variabel: Pengujian total bahan padat melalui petunjuk Sudarmadji *et al.* (1984) menggunakan rumus Total bahan padat = 100% - kadar air (%). Pengujian kadar air Menurut AOAC (1990); pengujian kadar protein menggunakan metode mikro Kjeldahl (Legowo *et al.*, 2005); pengujian organoleptik menggunakan panelis agak terlatih sebanyak 25 orang di lingkungan Fakultas Peternakan dan Pertanian.

## Hasil dan Pembahasan

### Total Bahan Padat

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi susu kerbau dan susu sapi pada pembuatan keju *Mozarella* memberikan pengaruh nyata terhadap total bahan padat. Rata-rata total bahan padat pada berbagai perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1.

Total bahan padat keju *Mozarella* hasil kombinasi susu kerbau dan susu sapi tertinggi adalah pada perlakuan T<sub>1</sub> menggunakan 100 % susu kerbau. Hal ini memperlihatkan bahwa keju *Mozarella* yang menggunakan bahan dasar susu kerbau memiliki total bahan padat yang lebih tinggi dibandingkan susu sapi. Kandungan air pada susu kerbau menurut Calandrelli (2011) lebih rendah dibandingkan dengan susu sapi. Kandungan total bahan padat keju *Mozarella* didapat dari selisih dari 100% - kadar air keju yang telah dianalisis. Susu kerbau mengandung lebih banyak lemak dan protein terutama kasein dan kasein adalah unsur utama yang mempengaruhi *yield* (persentase produk) keju (Sameen *et al.*, 2008) yang menyebabkan total padatan keju semakin tinggi.

Kandungan total bahan padat yang dihasilkan tergolong cukup baik untuk jenis keju *Mozarella*, dengan persentase terendah pada T<sub>5</sub> yaitu 54,566%. Purwadi (2010) menyatakan bahwa *US Federal Standards of Identity* telah menetapkan batas maksimum kadar air keju *Mozarella* yang diperbolehkan sebesar 52%, hal ini berarti batas minimal total bahan padat sebesar 48%. Angka ini juga sesuai dengan standar yang dikeluarkan oleh *Canada Agricultural Products Act* (2009) untuk kategori keju *Mozarella* (Italian) dan keju *Mozarella* (Canadian). Standar yang disarankan untuk kadar air keju *Mozarella* oleh *USDA Commodity Requirements* (2007) lebih dari 45%, sama atau kurang dari 50%, dengan batas maksimal total bahan padat sebesar 55%, sama atau lebih dari 50%. Persentase total bahan padat yang cukup baik mendekati standar resmi yang ada pada perlakuan T<sub>3</sub> 56,234% dan T<sub>4</sub> 54,91%, kedua perlakuan tersebut merupakan kombinasi susu kerbau dan susu sapi.

### Kadar Protein

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi susu kerbau dan susu sapi pada pembuatan keju *Mozarella* memberikan pengaruh nyata terhadap kadar protein. Rata-rata nilai kadar protein pada berbagai perlakuan dapat dilihat pada Tabel 2.

Keju yang berbahan dasar susu kerbau memiliki kadar protein yang lebih tinggi, karena kandungan protein susu kerbau lebih tinggi dibandingkan susu sapi. Sesuai dengan pendapat Calandrelli (2011) bahwa dalam 100 g susu segar protein susu kerbau sebesar 4,8%, lebih tinggi dibandingkan susu sapi yang memiliki kandungan protein 3,2 %. Kadar protein yang dihasilkan dalam proses pembuatan keju juga dipengaruhi oleh proses pengolahan yaitu metode koagulasi dadih dan penambahan asam serta renet. Penggunaan renet komersial dimaksudkan agar kadar protein yang didapat lebih tinggi. Sesuai dengan penelitian yang dilakukan Amanda (2010) bahwa keju yang dihasilkan dari koagulan renet ekstrak abomasum kambing memiliki kadar protein sebesar 15,08%, sedangkan kadar protein pada keju dari koagulan renet komersial memiliki nilai yang lebih tinggi yaitu 29,16%. Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas renet komersial nyata lebih baik, ditunjukkan kemampuannya mengkoagulasikan protein susu sehingga didapatkan rendemen protein dua kali lebih besar.

Penelitian Metzger *et al.* (2000) melaporkan bahwa pengasaman awal menggunakan asam sitrat dibandingkan pengasaman awal menggunakan asam asetat pada pH yang sama, cenderung meningkatkan kadar protein. Susu kerbau memiliki kandungan protein yang lebih tinggi dibandingkan susu sapi, sehingga dengan pengasaman yang sama pada setiap perlakuan akan menghasilkan kadar protein yang lebih tinggi.

Tabel 3. Rerata Skor Nilai Uji Kesukaan Keju *Mozarella*

Perlakuan	Rerata Skor <sup>ns</sup>	Kriteria
T1	3,08	agak suka s/d suka
T2	3,12	agak suka s/d suka
T3	3,28	agak suka s/d suka
T4	3,08	agak suka s/d suka
T5	2,80	tidak suka s/d agak suka

Keterangan : <sup>ns</sup> non signifikan

Tabel 4. Rerata Skor Uji Warna Keju *Mozarella*

Perlakuan	Rerata Skor	Kategori Warna
T1	4,28 <sup>a</sup>	Putih sedikit kekuningan s/d putih
T2	3,28 <sup>b</sup>	Putih kekuningan s/d putih sedikit kekuningan
T3	3,12 <sup>b</sup>	Putih kekuningan s/d putih sedikit kekuningan
T4	2,28 <sup>c</sup>	Kuning agak putih s/d putih kekuningan
T5	2,88 <sup>c</sup>	Kuning agak putih s/d putih kekuningan

Keterangan : \* rerata dengan superskrip yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata (P<0,05)

### Nilai Kesukaan

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi susu kerbau dan susu sapi pada pembuatan keju *Mozarella* tidak memberikan pengaruh

nyata terhadap nilai kesukaan. Rata-rata nilai kesukaan pada berbagai perlakuan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 5. Rerata Skor Uji Aroma Keju *Mozarella*

Perlakuan	Rerata Skor <sup>ns</sup>	Kategori Aroma
T1	3,04	Sedikit berbau susu s/d cenderung berbau susu
T2	3,28	Sedikit berbau susu s/d cenderung berbau susu
T3	3,52	Sedikit berbau susu s/d cenderung berbau susu
T4	3,08	Sedikit berbau susu s/d cenderung berbau susu
T5	3,12	Sedikit berbau susu s/d cenderung berbau susu

Keterangan : <sup>ns</sup> non signifikan

Tabel 6. Rerata Skor Uji Tekstur Keju *Mozarella*

Perlakuan	Rerata Skor	Kategori Tekstur
T1	1,68 <sup>b</sup>	Lunak s/d agak lunak
T2	2,20 <sup>a</sup>	Agak lunak s/d kenyal
T3	1,56 <sup>b</sup>	Lunak s/d agak lunak
T4	2,00 <sup>a</sup>	Agak lunak s/d lunak
T5	2,52 <sup>a</sup>	Agak lunak s/d kenyal

Keterangan : \* rerata dengan superskrip yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata ( $P < 0,05$ )

Salah satu faktor yang menyebabkan kurang sukanya panelis pada keju adalah tidak ada pemberian garam pada keju, yang bisa meningkatkan citarasa. Sesuai dengan pendapat Coker (2002) pemberian garam pada keju sangat penting untuk menaikkan cita rasa keju. Legowo *et al.*, (2009) menjelaskan bahwa proses penggaraman pada keju diantaranya bertujuan untuk menghasilkan flavor keju yang khas (sedikit asin). Nilai rerata terbaik dalam hal penerimaan rasa suka dari panelis yaitu pada perlakuan T<sub>3</sub> kombinasi susu kerbau dan susu sapi, hal ini disebabkan terjadinya interaksi cita rasa antara susu kerbau yang memiliki kadar lemak tinggi dengan susu sapi yang kadar lemaknya rendah, sehingga diketahui bahwa kombinasi masing-masing 50% susu kerbau dan susu sapi dapat meningkatkan penerimaan keju *Mozarella*. Sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Sameen *et al.* (2008) kesukaan atau penerimaan paling baik dari panelis adalah keju kombinasi susu kerbau dan susu sapi dengan flavor terbaik.

#### Warna

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi susu kerbau dan susu sapi pada pembuatan keju *Mozarella* memberikan pengaruh nyata terhadap warna. Rata-rata nilai skor warna pada berbagai perlakuan dapat dilihat pada Tabel 4.

Keju berbahan dasar susu sapi memiliki warna yang lebih kuning, hal ini disebabkan kandungan beta carotene pada lemak susu sapi, berbeda dengan susu

kerbau yang tidak menyimpan pigmen beta carotene. Menurut *College of Agricultural and Life Sciences University Wisconsin* (2004) beta carotene adalah penyebab warna kuning pada keju. Beta karoten merupakan pigmen kuning yang larut dalam lemak. Terbukti dari hasil penelitian yang dilakukan, bahwa keju berbahan dasar susu sapi memiliki warna yang cenderung lebih kuning dibandingkan susu kerbau. Keju berbahan dasar susu kerbau dengan persentase lebih tinggi dikombinasi susu sapi cenderung berwarna agak pucat atau mengarah pada warna putih. Hal ini karena globula lemak susu sapi lebih kecil dan lemak berikatan dengan molekul lain pada susu kerbau sehingga menghasilkan penampakan keju yang cenderung berwarna putih.

#### Aroma

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi susu kerbau dan susu sapi pada pembuatan keju *Mozarella* tidak memberikan pengaruh nyata terhadap aroma. Rata-rata nilai skor aroma pada berbagai perlakuan dapat dilihat pada Tabel 5.

Hasil analisis ragam keju *Mozarella* terhadap kategori bau menunjukkan semua perlakuan menghasilkan bau sedikit berbau susu hingga cenderung berbau susu. Suryani (2013) menyatakan aroma susu yang khas berasal dari asam lemak yang terdapat dalam susu. Asam lemak pada susu kerbau termasuk asam lemak volatil, asam lemak yang berpengaruh pada bau khas susu kerbau yaitu asam butirrat, kaproat, kaplirat, kaprat, dan laurat, diantaranya yang mudah larut adalah asam butirrat, kaprilat, dan kaprat. Menurut pendapat Setyawati *et al.* (2013) adanya perubahan pada produk olahan susu seperti keju disebabkan karena fermentasi laktosa, sitrat, dan senyawa organik lainnya menjadi bermacam-macam asam, ester, alkohol dan senyawa pembentuk flavor dan aroma yang mudah menguap.

#### Tekstur

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi susu kerbau dan susu sapi pada pembuatan keju *Mozarella* memberikan pengaruh nyata terhadap tekstur. Rata-rata nilai skor tekstur pada berbagai perlakuan dapat dilihat pada Tabel 6.

Perlakuan dengan kandungan susu kerbau yang tinggi menghasilkan tekstur yang cenderung lunak. Hal ini diduga karena tingginya kandungan lemak susu kerbau dibandingkan susu sapi, dan memiliki kadar air yang lebih sedikit. Hal ini diperkuat oleh pendapat Legowo *et al.*, (2009) bahwa proporsi lemak susu yang tinggi justru akan mengakibatkan tekstur dadih yang lunak, hal ini menjadikan tekstur keju yang lunak pula. Kandungan air pada susu kerbau menurut Calandrelli (2011) lebih rendah dibandingkan dengan susu sapi.

#### Kesimpulan dan Saran

##### Kesimpulan

Keju *Mozarella* berbahan dasar susu kerbau memiliki kandungan total bahan padat dan protein yang lebih tinggi dibandingkan dengan susu sapi.

Keseluruhan penilaian organoleptik kombinasi susu kerbau dan susu sapi menjadi keju *Mozarella* mempengaruhi warna dan tekstur tetapi tidak berpengaruh terhadap nilai kesukaan dan aroma.

#### Saran

Perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai kombinasi susu kerbau dan susu sapi pada rasio tertentu untuk mendapatkan keju dengan kualitas yang baik dan nilai jual yang tinggi. Agar keju sebagai bahan pangan alternatif yang dapat memenuhi kebutuhan protein hewani dapat ditingkatkan, dan produksi keju di Indonesia tidak mengandalkan impor dari luar. Sehingga perlu pengembangan agar produk keju yang dihasilkan dapat diterima konsumen.

#### Daftar Pustaka

- Amanda, R. D. 2010. Uji aktivitas rennet dari abomasum kambing lokal muda pada kondisi yang berbeda dan karakterisasi keju yang dihasilkan. [Skripsi]. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- AOAC. 1990. Official Methods of Analysis of the. The Association of Official Analytical Chemists 15<sup>ed</sup>. Arlington, U.S.A.
- Calandrelli, M.. 2011. Manual on the production of traditional buffalo mozzarella cheese. Food and Agriculture Organization of the United Nation. <http://www.fao.org/ag/againfo/themes/documents/milk/mozarella/pdf>. Download pada tanggal: 10 Oktober 2013.
- Canada Agricultural Products Act. 2009. Table 6.1. Some cheese varieties with some characteristics, composition and suggested ratio of protein/fat in standardized milk. Fat and moisture levels for most varieties correspond to definitions given in the Canadian regulations. University of Guelph. <https://www.uoguelph.ca/foodscience/content/table-6-1-some-cheese-varieties-some-characteristics-composition-and-suggested-ratio-protein-0>. (Download pada tanggal : 12 Juni 2014 23.00)
- College of Agricultural and Life Sciences University of Wisconsin. 2004. Changing breeds, feeds, genetics and milk quality all influence the mix of fat and protein. University of Wisconsin-Madison Extension, Madison.
- Coker, C., C. Honore, K. Johnston, and L. Creamer. 2002. Food Science Section and Cheese and Milkfat Technology Section. New Zealand Dairy Research Institute, New Zealand.
- Dwiloka, B, dan B. Srigandono. 2006. Metodologi Penelitian. Penerbit Universitas Diponegoro, Semarang.
- Everett, D. 2003. Functionality of Directly Acidified Mozzarella Cheese Using Different Acid Types. Thesis Topics for 2003. Food Science Department, University of Otago.
- Kalab, M. 2004. Cheese: Development of Structure. Food Under The Microscope. Willey, Inter Science Publication. New York.
- Legowo, A. M., Kusrahayu dan S, Mulyani. 2009. Ilmu dan Teknologi Susu. Badan Penerbit Universitas Diponegoro, Semarang.
- Metzger, L. E., D. M. Barbano, M. A. Rudan and P. S. Kindstedt. 2000. Effect of Milk Preacidification on Low Fat Mozzarella Cheese: I. Composition and Yield. J. Dairy Sci. (83): 648-658.
- Purwadi. 2010. Kualitas Fisik Keju *Mozarella* dengan Bahan Pengasam Jus Jeruk Nipis. Universitas Brawijaya, Malang.
- Sameen, A., F.M. Anjum, N. Huma, and H. Nawaz. 2008. Quality evaluation of mozzarella cheese from different milk sources. Pakistan Journal of Nutrition 7 (6): 753-756.
- Setyawati, A., Purwadi, dan I. Thohari. 2013. Kualitas fisik dan organoleptik (Aroma, Warna) keju olahan dengan penambahan tepung porang (*Amorphopallus onchophyllus*). Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya, Malang.
- Sudarmadji, S., B. Haryono, dan Suhardi. 1984. Prosedur Analisis untuk Bahan Makanan dan Pertanian, Edisi Empat. Liberty, Yogyakarta.
- Sumarmono J., F.M. Suhartati. 2012. Yield dan komposisi keju lunak (soft cheese) dari susu sapi yang dibuat dengan teknik direct acidification menggunakan ekstrak buah lokal. Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan, Vol.1 (3) : 65-68.
- Suryani, D.R. 2013. Profil aroma, aktivitas antioksidan dan intensitas warna susu kerbau akibat proses glikasi dengan penambahan rare sugar (D-psikosa, L-psikosa, D-tagatosa, L-tagatosa). [Skripsi]. Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Semarang.
- USDA Commodity Requirements. 2007. MCD4 Mozzarella Cheese for Use in Domestic Programs. Washington DC.